

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

---



# Vyhodnocení aplikace elicitorů na zdravotní stav révy vinné

Diplomová práce

*Vedoucí práce:*

prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

*Vypracoval:*

Bc. Roman Šmíd

---

Lednice 2017

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Roman Šmíd**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Řízení zahradnických technologií  
Název tématu: **Vyhodnocení aplikace elicitorů na zdravotní stav révy vinné**  
Rozsah práce: 50 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární informace týkající se vlivu elicitorů na zdravotní stav révy vinné.
2. Založte pokus s aplikací elicitorů ve vztahu k ochraně proti houbovým chorobám révy vinné.
3. Během vegetace hodnotte fyziologické parametry a zdravotní stav révy vinné.
4. Při sklizni hroznů vyhodnoťte kvantitativní a kvalitativní parametry.
5. Výsledky statisticky vyhodnoťte.
6. Doporučte vhodné postupy pro využití ve vinicích v České republice.

Seznam odborné literatury:

1. HOFMANN, U. – KÖPFER, P. *Biologischer Weinbau*. Stuttgart: Eugen Ulmer, 2014. 384 s. ISBN 978-3-8001-7977-0.
2. *Der Deutsche Weinbau*. ISSN 0944-3177.
3. PREUSCHEN, G. *Der ökologische Weinbau : Ein Leitfaden für Praktiker und Berater*. 6. vyd. Heidelberg: Verlag C.F.Müller, 1994. 272 s. Alternative Konzepte. ISBN 3-7880-7473-6.
4. MAIER, I. *Praxisbuch Bioweinbau : erfolgreich, zukunftsorientiert, qualitätssichernd*. Leopoldsdorf bei Wien: avBUCH, 2005. 128 s. ISBN 3-7040-2090-7.
5. *2. Internationales Symposium für ökologischen Weinbau : 24. April 2007, Messe-Kongresszentrum Stuttgart-Lillesberg*. Bonn: Deutscher Weinbauverband, 2007. 106 s.
6. HLUCHÝ, M. – ACKERMANN, P. – ZACHARDA, M. – LAŠTŮVKA, Z. – BAGAR, M. – JETMAROVÁ, E. – VANEK, G. – SZÖKE, L. – PLÍŠEK, B. *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. 2. vyd. Brno: Biocont Laboratory, 2008. 498 s. ISBN 978-80-901874-7-4.

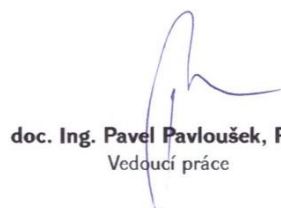
Datum zadání diplomové práce: prosinec 2015

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2017

L. S.



**Bc. Roman Šmíd**  
Autor práce



**doc. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.**  
Vedoucí práce



**doc. Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



**prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci **Vyhodnocení aplikace elicitorů na zdravotní stav révy vinné** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....

Podpis

## Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu práce Prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D. za odborné vedení a za průběžné připomínky k této práci. Dále bych chtěl poděkovat vinařství Spielberg za umožnění provedení pokusu na jejich vinicích.

## OBSAH

1	Úvod .....	5
2	Cíl práce .....	7
3	Produkce ve vinohradnictví .....	8
3.1	Integrovaná produkce.....	8
3.2	Ekologická produkce (bio produkce) .....	9
4	Rostlinné extrakty .....	11
4.1	Rostliny používané pro výrobu extraktů .....	12
4.1.1	Kopřiva dvoudomá <i>Urtica dioica</i> L. ....	12
4.1.2	Přeslička rolní <i>Equisetum arvense</i> .....	13
4.1.3	Šalvěj lékařská <i>Salvia officinalis</i> .....	14
4.1.4	Tymián obecný <i>Thymus vulgaris</i> .....	15
4.1.5	Bříza bělokorá <i>Betula pendula</i> .....	16
4.2	Možnosti přípravy domácích přípravků .....	17
4.2.1	Kvasné vodní výluhy .....	17
4.2.2	Odvar z rostlin.....	17
4.2.3	Nálev z rostlin .....	18
5	Choroby révy vinné .....	18
5.1	Padlí révy .....	18
5.2	Plíseň révy .....	20
5.3	Šedá hniloba .....	22

6	Obrané mechanismy révy vinné .....	24
6.1	Hypersenzitivní reakce .....	24
6.2	Fytoalexiny .....	25
6.3	Stilbeny .....	25
6.4	Proteiny PR .....	26
6.5	Kalóza .....	27
7	Design pokusu .....	28
8	Materiál a metody .....	29
8.1	Schéma pokusu .....	29
8.2	Popis vinice .....	29
8.3	Odrůda – Rulandské bílé.....	30
8.4	Charakteristika výskytu houbových chorob pro ročník 2016 .....	30
8.5	Charakteristika testovaných přípravků .....	32
8.5.1	Plasmoviti .....	32
8.5.2	Eryviti .....	32
8.5.3	Botryviti .....	33
8.5.4	Kumulus WG.....	33
8.5.5	Alginure.....	34
8.5.6	Vitisan .....	34
8.5.7	Flowbrix .....	34
8.5.8	Aplikace postřiků.....	35

8.6	Metody hodnocení hroznů.....	36
8.6.1	Hodnocení kvality hroznů.....	36
8.6.2	Stanovení hmotnosti 100 bobulí .....	36
8.6.3	Stanovení pH.....	37
8.6.4	Stanovení titrovatelných kyselin.....	37
8.6.5	Stanovení cukernatosti refraktometricky .....	37
8.6.6	Stanovení asimilovatelného dusíku .....	37
9	Výsledky .....	38
9.1	Vyhodnocení vlivu aplikovaných přípravků na výživu révy vinné 38	
9.2	Vyhodnocení vlivu aplikovaných přípravků na kvalitativní parametry hroznů.....	39
9.3	Vizuální hodnocení varianta – EKO .....	42
9.4	Vizuální hodnocení varianta – EXTRAKTU .....	44
10	Diskuse.....	47
11	Doporučení postupů pro Českou republiku .....	50
12	Závěr .....	52
13	Shrnutí.....	53
13.1	Klíčová slova.....	53
14	Summary .....	54
14.1	Key words .....	54
15	Seznam obrázků.....	55



16	Seznam tabulek.....	56
17	Zdroje .....	57

# 1 ÚVOD

Pesticidy byly odjakživa ve vinařství používány za cílem ochrany, zlepšení zdravotního stavu révy vinné a zdraví konzumentů, nicméně jejich nadměrné používání vedlo k závažným problémům. Jejich neuvážené používání vedlo k vývoji rezistence a negativnímu působení na živé organismy. Mezi negativní faktory patřil vnik škodlivých reziduí do potravního řetězce. Se změnou životního stylu na konci 20. století přišla v tomto směru pozitivní změna. Více ekologicky smýšlející zemědělci začali hledat šetrnější cestu ochrany, která by vedla k eliminaci zdravotního a environmentálního rizika spojeného s jejich aplikací. Tato cesta ochrany postupně směřovala k zavedení systému integrované ochrany rostlin, jako souboru vzájemně se doplňujících agrotechnických, biologických, chemických a fyzikálních metod. Pro využití tohoto systému začal výzkum nových selektivních přípravků. Hlavním kritériem zde byla snaha co nejvíce snížit chemizaci zemědělské půdy a omezit rizika.

Tento vývoj se ubíral třemi směry: Zavedením antirezistentní strategie zakládající se na střídání účinných látek v přípravcích a jejich směsích. Šlechtění geneticky modifikovaných rostlin s cílem zabudování genu schopného produkovat látky pesticidního účinku. Výzkum a vývoj nových ekologicky šetrných přípravků na bázi bioagens a rostlinných extraktů.

Botanické přípravky na ochranu rostlin se začaly dostávat do popředí především v době, kdy se rozšiřovaly plochy, na kterých byly pěstovány kulturní rostliny. V důsledku tohoto rozšiřování lidé nebyli schopni redukovat patogeny mechanicky a začali proto využívat ve velké míře léčivé rostliny. Využití léčivých rostlin jim bylo do jisté míry známo, protože je používali pro léčení vlastních chorob.

Jednou z možností, jak vyvolat rezistenci u révy vinné, a také jednou z možných alternativních metod k použití pesticid je stimulace obranné reakce révy pomocí exogenních molekul. Tyto látky je možné označit jako elicitory. (DELAUNOIS aj., 2014)

Elicitory můžeme definovat jako alternativní produkty se specifickým působením. Jsou to sloučeniny schopné indukovat v rostlině defenzivní reakce a tím rostlině pomáhat rozvinout rezistentní vlastnosti ve vztahu k napadení patogenem. (KLARZYNSKY a FRITING, 2001)

## 2 CÍL PRÁCE

Cílem této Diplomové práce bylo zpracování literárních informací týkajících se vlivu elicitorů na zdravotní stav révy vinné. Dále byl založen pokus s aplikací přípravků na bázi elicitorů ve vztahu k ochraně proti houbovým chorobám révy vinné. Během vegetace byli hodnoceny fyziologické parametry a zdravotní stav révy vinné. Při sklizni hroznů bylo cílem vyhodnotit kvalitativní a kvantitativní parametry. Následné výsledky byly statisticky vyhodnoceny. Závěrem byli doporučeny vhodné postupy využití pro vinice v České republice. Dále bylo cílem sledování vlivu použití rostlinných extraktů na kvalitativní a kvantitativní parametry révy vinné.

# LITERÁRNÍ ČÁST

## 3 PRODUKCE VE VINOHRADNICTVÍ

Moderní vinohradnictví směřuje stále častěji k ekologickým systémům hospodaření ve vinici. Dává si za cíl respektovat vinici jako celek i vzájemné vztahy v rámci ekosystému. Ve vinohradnictví se nyní používají čtyři základní produkční systémy: konvenční systém ošetřování vinic, integrovaná produkce ve vinohradnictví, biologická ochrana ve vinohradnictví, biodynamické ošetřování vinic.

### 3.1 *Integrovaná produkce*

Integrovaná produkce révy vinné se v České republice řídí nařízením vlády č. 75/2015 o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení vlády č. 79/2007sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů. Integrovaná produkce révy vinné probíhá ve dvou režimech, a to v základním a v nadstavbovém managementu, jež se od sebe odlišují především v přístupu k ochraně proti houbovým chorobám. Při integrované produkci révy vinné dochází v rámci ochrany proti plísni révy, padlí révy a šedé hnilobě révy k povinnému využívání kombinace fungicidů s přípravky na ochranu rostlin a pomocnými látkami povolenými k použití podle zákona o ekologickém zemědělství. Upravené jsou rovněž způsoby ošetřování půdy ve vinicích, kdy se využívá druhově bohatých ozeleňovacích směsí. (PAVLOUŠEK, 2016)

Integrovaná produkce (zkratka IP) ve vinohradnictví se řídí směrnicemi, které upravují některé kroky hospodaření. Přednostně se podporují a využívají přirozené regulační mechanismy. Při ochraně životního prostředí (půdy, vody, ovzduší, rostlin a zvířat) s ohledem na hospodárnost a společenské požadavky

se vyžaduje rozumný soulad mezi biologickými, technickými a chemickými opatřeními. (PAVLOUŠEK, 2011)

Integrovaná produkce má tendenci dosáhnout co nejvyšší kvality hroznů s přijatelnými výnosy cestou, která je šetrná k životnímu prostředí a tím ho nezatěžuje. Hlavní myšlenkou je udržení, resp. zlepšení půdní úrodnosti a mnohotvárného životního prostředí.

V integrované produkci je zakázána např. aplikace více než 50 kg dusíku/ha v průměru na celou výměru vinic. Pokud by se toto porušilo, znamenalo by to ztrátu práva používat ochrannou známku svazu pro integrovanou produkci. V integrované produkci jsou povinná řešení, která splňují požadavky IP nebo v případě, že jsou uvedeny další, doporučené varianty daného řešení. Nedodržení znamená ztrátu práva používat ochranné známky svazu pro příslušnou, případně i následující sezónu. Doporučené postupy v případě přijatelnosti několika alternativních řešení jsou jednotlivé varianty bonitovány podle vhodnosti pro agroekosystém a kvalitu produkce jedním až pěti body stupnice. Čím je varianta z hlediska IP (ekologické, ekonomické, hygienické aj. aspekty) výhodnější, tím je řešení ohodnoceno více body. (EKOVÍN, 2011)

### **3.2 Ekologická produkce (bio produkce)**

Ekologická produkce révy vinné musí splňovat Nařízení Rady (EHS) č. 2092/91 o ekologické produkci zemědělských produktů a potravin a řídit se zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství včetně vyhlášky č. 53/2001 Sb. Biovinař má povinnost přihlásit svoji produkci ke kontrole k některé z organizací mající tuto pravomoc v České republice.

V České republice se v systému biologické produkce pěstuje 5 % z celkové výměry vinic a tato plocha se díky současnému trendu každoročně zvětšuje. Půda je součástí ekosystému vinice a podílí se významnou částí na kvalitě a zdravotním stavu révy vinné. Bio vína díky minimalizaci venkovních zásahů do ošetřování vinice a následné technologie výroby mohou být odrazem

svého „terroir“. Vinohradník v bioprodukcí dodržuje přirozené postupy půdní úrodnosti a dostatečnou zásobu živin pro keře révy vinné. V ekologické produkci není povoleno používání syntetických preparátů listové výživy. Naopak pěstování vybraných směsí rostlin v meziřadích je základem biologické produkce a slouží k podpoře výživy révy vinné, zvyšování obsahu organické hmoty a množství prospěšných organismů v půdě. (PAVLOUŠEK, 2011)

Základem ekologického vinohradnictví je vyloučení syntetických pesticidů z ochrany proti živočišným škůdcům a houbovým chorobám. Ochrana je založena na nepřímých postupech používání přípravků na ochranu rostlin a dále na pomocných látkách povolených k použití dle zákona o ekologickém zemědělství. (PAVLOUŠEK, 2016)

Biovinař by se měl řídit řadou doporučených principů. Produkovat dostatečné množství hroznů a vín vysoké kvality to vše v souladu s přirozenými cykly a živými systémy půdy, rostlin a živočichů v rámci produkčního systému. Brát zřetel na široké sociální a ekologické dopady ekologických systémů produkce a zpracování potravin. Udržovat a zvyšovat dlouhodobou úrodnost a biologickou aktivitu půd využíváním lokálně adaptovaných kulturních, biologických a mechanických metod jako protikladu k využívání cizorodých vstupů. Využívat v produkčních a zpracovatelských systémech co možná nejvíce obnovitelné zdroje a minimalizovat znečištění a tvorbu odpadů. Podporovat vznik produkčních, zpracovatelských a distribučních řetězců, které se chovají jak sociálně, tak ekologicky zodpovědně. Všechny ingredience (cukr, alkohol, koncentráty a rektifikované mošty) použité při produkci vína musí být ekologického původu, také produkce biovína vylučuje použití geneticky modifikovaných organismů (GMO) jakož i aditiv, s jejich použitím vyrobených. Aditiva jsou používána jen, je-li to nezbytné a použití alergenních či potenciálně alergenních látek je označeno na etiketě. Obecně platí, že pěstování révy v režimu organického vinohradnictví je ve srovnání s integrovanou produkcí podstatně náročnější na úroveň vědomostí a zkušeností a klade větší nároky na schopnost strategického uvažování. (EKOVÍN,2011)

Ekologický systém ochrany révy je v mnoha ohledech stejně účinný jako integrovaný systém produkce. Za pomoci využití matení obalečů pomocí feromonů, spouštění přirozené obranyschopnosti révy přírodními elicitory, využívání jednoduchých přípravků na bázi bylinných extraktů a olejů. Zároveň s těmito přípravky a postupy jsou využívány fungicidy na bázi mědi a síry, které jsou povoleny v organickém vinohradnictví. Jejich použití je ovšem omezeno nařízením. (HLUCHÝ 2011)

## 4 ROSTLINNÉ EXTRAKTY

Jako ochrana proti houbovým chorobám révy vinné se používají ve větší míře přípravky, které mají tendenci zvyšovat přirozenou obranyschopnost rostlin, mají za následek zpevnování rostlinných pletiv a tvorbu nehostinných podmínek pro vývoj patogenů. Dále plní funkci hnojiva, které dodává keři potřebnou výživu a tím také zvyšuje jeho odolnost k nepříznivým faktorům. Pomocný rostlinný přípravek je určen jako látka bez většího množství živin, která však pozitivně ovlivňuje růst rostlin nebo kvalitu výsledných produktů. (PAVLOUŠEK, 2016)

První zmínky o využití rostlinných přípravků a o jejich výrobě najdeme v Asii, kde obyvatelé využívali jejich potenciál k ochraně produktů a úrody proti všem druhům patogenů. V evropských zemích byly tyto postupy výroby a využití patřičně zdokonaleny a z historicky jednoduchých domácích přípravků se stala komerční záležitost. Na první komerční přípravky byly využity extrakty z rostlin tabáku, chryzantém a rostlinné oleje. Byliny jsou významné tím, že obsahují poměrně velké koncentrace základních živin a mikroprvků jakými jsou například železo, zinek, hořčík, draslík a dusík. Další nesporně důležitou vlastností je že mají insekticidní, fungicidní a regenerační účinky. Díky obsahu přírodních silic, mastných kyselin, nebo éterických olejů, jsou velmi účinné proti rostlinným škůdcům. Fungicidní účinek bylin je způsoben vysokým obsahem polyfenolických a flavonoidních látek, které jsou účinné především proti padlí révy (*Erysiphe necator*). V neposlední řadě je obsah chlorofylu obsažený v bylinách důležitý jako regenerační faktor rostlin.



Na výrobu rostlinných extraktů je celá řada postupů. Tyto metody patří k těm nejlepším, jak získat biologicky aktivní látky obranného charakteru. K tomuto principu využití používáme nejčastěji suchou drogu, která je následně macerována ve škále rozpouštědel. Mezi tato rozpouštědla patří například voda, ethanol, methanol, aceton, benzen a chloroform. Dle polaritý rozpouštědla, můžeme získat z rostlin různě polární látky a tím si také řídit výsledný obsah účinných látek. Této metody se využívá především u komerčně vyráběných přípravcích. Nicméně pro domácí výrobu je nejpoužívanější rozpouštědlo voda a líh. (PLEVA, 2011)

Za bio fungicidy lze považovat přírodní produkty, které jsou odvozené od mikroorganismů, rostlin nebo živočichů. Zato pod pojmem botanické fungicidy rozumíme přípravky, které mají původ v rostlinách. Možným zdrojem přírodních látek, které mají tendenci působit na rozvoj patogenů, jsou byliny a aromatické rostliny. Výsledné extrakty jsou běžné pro použití v biodynamickém vinohradnictví. (YOON a kol., 2013)

## **4.1 Rostliny používané pro výrobu extraktů**

### **4.1.1 Kopřiva dvoudomá *Urtica dioica* L.**

Kopřiva dvoudomá je vytrvalá dvoudomá bylina dorůstající až dvou metrů výšky. Povrch rostliny je pokryt žahavými chloupky. Lodyha kopřivy je přímá, čtyřhranná, obvykle chlupatá, jen zřídka lysá. Lodyha nese listy vstříčné a řapíkaté. Listy mají vejčitou čepel a dlouze zašpičatělou, okraj listu je pilovitého tvaru. Zbarvení listu je na okrajích až tmavě zelené barvy. Povrch listů je obvykle tvořen vysokým počtem žahavých chloupků. V úžlabí horních listů vyrůstají jednopohlavná květenství. Samčí květenství jsou přímá a latovitá. Samičí jsou kratší, klasovitá až hroznovitá. Samčí i samičí květy jsou drobné, zelené až zelenohnědé. Kopřiva kvete od června do září. Kopřiva obsahuje spoustu účinných látek jako jsou kyselina křemičitá, kyselina mravenčí, histamin, acetylcholin, serotonin, sloučeniny vápníku, draslíku, železa a sodíku, sirné látky, kyselina pantotenová, vitamíny a další látky. Kopřiva obsahuje také značné množství chlorofylu. (HEJNY, 2003)

Z rostliny se používají nať a listy v čase kvetení, kdy je obsah účinných látek nevyšší. Používá se pro výrobu domácích, tak i komerčních přípravků proti padlí révy. K podpoře růstu rostlin se ošetřuje jednou týdně, a to nejlépe po dešti aplikační dávkou 2-5 ml/l. K posílení růstu jako preventivního opatření proti chorobám a škůdcům aplikujeme v týdenních intervalech na půdu i rostlinu v 10% koncentraci. (PLEVA, 2011)



Obr.1 Kopřiva dvoudomá *Urtica dioica* L.(SPEKTRUMZDRAVI,2017)

#### 4.1.2 Přeslička rolní *Equisetum arvense*

Jedná se o velmi hojně se vyskytující vytrvalou rostlinu, která dorůstá výšky 15 až 70 cm. Oddenek přesličky je plazivý, čárkovaný a má černohnědou barvu. Oddenek je hluboce kořenící a každým rokem z něj vyrůstají lodyhy dvou typů. Nejdříve vzrostou jarní plodné lodyhy a následně zelené letní. Jarní lodyhy odumírají ještě před vznikem lodyh letních. Plodné jarní lodyhy jsou pleťově bílé až červenohnědě zbarvené, 10 až 30 cm vysoké, příčně článkované a zakončené válcovitým kláskem (plodní šišticí). Období růstu je březen a duben. Po vysypání výtrusů brzy odumírají a jsou nahrazeny letními zelenými lodyhami. Plná zralost výtrusů je pak v dubnu a květnu. Letní lodyhy jsou mnohem vyšší než lodyhy jarní, dorůstají výšky až 70 cm. Jsou zelené, přeslenitě větvené a výrazně rýhované. (HEJNY, 1997)

Přeslička rolní obsahuje některé důležité látky jako jsou kyselina křemičitá, saponiny, equisetonin, kyselinu equisetovou (akonitovou), třísloviny, flobafen, hořčinu, pryskyřici, tuk, organické kyseliny a flavonové glykosidy. (Pietta, Mauri et al. 1991) Přeslička rolní obsahuje také množství přírodního oxidu křemičitého, který velkou měrou ovlivňuje systémově získanou rezistenci (SAR). (Ruiz-Garcia, Romero-Cascales et al. 2012)



Obr.2 Přeslička rolní *Equisetum arvense* (LECIVAPRIRODA, 2017)

#### 4.1.3 Šalvěj lékařská *Salvia officinalis*

Je to vytrvalá bylina vytvářející polokeř a dorůstá do výšky 40 až 70 cm. Lodyha rostliny je přímá ve spodní části odlistěná a zdřevnatělá. Listy jsou vstřícné, křížmostojné a řapíkaté. Tvar listu je vejčitý až elipsovité, okraj je nejčastěji vroubkovaný a šedoplstnatý. Květy jsou větší a jsou sestavené v lichopřeslenech. Koruna a korunní trubka je nejčastěji fialově zbarvena a uvnitř korunní trubky nalezneme věneček chloupků. Plodem je tvrdka. Šalvěj je snadné zaměnit s jinými druhy například domácí nebo s druhy pěstovanými na okrasné účely. Avšak liší se tím, že nejsou šedoplstnaté a nemají v korunní trubce vytvořený věneček chloupků. (HEJNY, 2003)

Obsahuje důležité látky jako jsou silice, třísloviny, saponiny, hořčiny, oxyterpenové kyseliny, estrogení hormony a amid kys. Nikotinové, vitamíny B a P, minerální a hormonálně účinné látky. (LIMA, 2004)



Obr. 3 Šalvěj lékařská *Salvia officinalis* (IRECEPTAR, 2017)

#### 4.1.4 Tymián obecný *Thymus vulgaris*

Je to vytrvalá rostlin dorůstající výšky 20 až 30 cm jedná se vyšší keřík nebo polokeř. Stonek je přímo rostoucí, větvený u báze dřevnatý. Stonky jsou hustě chlupaté s chloupky směřujícími směrem dolů. List je krátce řapíkatý a tvar je eliptický až úzce kopinatý. K listu jsou přisedlé četné žlázy na svrchní straně lysé a na spodní plstnaté. Lichoklasy jsou řídké, s odlehlými lichopřesleny. Barva květů může být světle fialová, růžová někdy až bělavá. Plodem jsou 1 mm velké tvrdky. Kvete v od června až do října. (HEJNY, 2003)

Obsahuje důležité látky jako jsou silice s monoterpeny thymolem, karvakrolem, cineolem, pinenem a borneolem. Flavanoidy zejména kvercetin, metylové flavony, flavonové glykosidy, alifatické alkoholy. Organické kyseliny kys. kávová, pryskyřice, třísloviny, minerály (hliník, železo, vápník, mangan, křemík) a vitamín A. (KYBAL, 1988)



Obr.4 Tymián obecný *Thymus vulgaris* (EZAHRADNIK, 2017)

#### 4.1.5 Bříza bělokorá *Betula pendula*

Bříza je vysoký jednodomý strom, větve jsou přímé a převislé. Větve jsou pokryty bradavičnatými, pryskyřičnými žlázami. Borka kmene je za mlada hladká a načervenalé hnědá, později se mění do šedohněda až bíla, v dolní části bývá popraskaná. Listy jsou střídavé dlouze řapíkaté a jejich tvar je až trojhranně vejčitý, okraj je pilovitý a směrem ke špičce se zužuje. Listy charakterizuje síťová žilnatina jejíž žilky jsou až bílé barvy. Čepele za mlada vylučují ze svých žlázek lepkavý sekret. Květy, a to jak samčí, tak samičí, jsou uspořádány do válcových jehněd. Samičí jehnědy jsou menší a do opylení vzpřímené, po opylení převislé. Kvete od dubna do června a plodem je nažka s křídlatými obrubami. (HEJNY, 2003)

Jako hlavními účinnými látkami jsou u břízy saponiny a silice, s tím že jejich koncentrace kolísá podle stáží listů. Neméně důležité látky jsou flavanoidy, pryskyřice a třísloviny. Dále jsou zde zastoupeny také vitamín C, karoteny, minerální látky a fytoncidy s antibiotickým působením.





Obr. 5 Bříza bělokorá *Betula pendula* (CESKATELEVIZE, 2017)

## **4.2 Možnosti přípravy domácích přípravků**

### **4.2.1 Kvasné vodní výluhy**

Je to lidově nejdostupnější a nejpoužívanější metoda výroby rostlinných pesticidů. Tato metoda je vhodná prakticky pro všechny druhy rostlin. Rozlišujeme dva typy výluhů. Prokvašený výluh se vyrábí tak, že části rostliny suché či čerstvé se vloží do nádoby se širším hrdlem, rostliny se udusají a zcela zalijí vodou. Fermentace začíná dle teploty za jeden až dva dny. Kvas se doporučuje každý den míchat. Po zhruba dvou až třech týdnech je fermentace dokončena a dochází k filtraci přes kus plátna. Hotový čistý výluh se pak před aplikací doporučuje ředit v poměru 1:15.

U kvasícího výluhu je princip přípravy totožný jako u prokvašeného výluhu. Rozdíl je zde v tom že již po třech dnech fermentace je výluh filtrován přes plátno a následně skladován na studeném a temném místě. Takto vzniklý výluh se pak doporučuje ředit v poměru 1:50. (PLEVA, 2011)

### **4.2.2 Odvar z rostlin**

Základem tohoto postupu je varný proces, kterým musí rostliny projít. Rostlinný materiál by měl být rozmělněn na menší kousky a na začátku ponechán maceraci na 24 hodin. Po uplynutí této doby nastává 20-30 minut varu na mírném ohni. Po dokončení varného procesu se odvar nechá chladnout a odstát,

následně je zfiltrován. Dobré je výluh ihned použít, aby nedošlo ke kvasnému procesu. Následné dávkování je doporučeno v poměru 1:5 případně i 1:1 dle potřeby. (PLEVA,2011)

### **4.2.3 Nálev z rostlin**

Na výrobu nálevu je možnost použít jak čerstvé, tak sušené rostliny v drobném stavu. Tyto rostliny se následně macerují v horké vodě a to nejméně 24 hodin. Nádoba se nechá poté přirozeně chladnout. Po jednom dni se nálev filtruje přes plátno. Nálev pak můžeme skladovat na chladném a temném místě, avšak doporučuje se co nejdříve aplikovat, aby nedošlo k následné fermentaci. Nálev se pak aplikuje v koncentracích 1:5. (PLEVA, 2011)

## **5 CHOROBY RÉVY VINNÉ**

### **5.1 Padlí révy**

Za původce padlí révy se označuje houba *Erysiphe necator*, která se do Evropy rozšířila z Ameriky. Padlí se v posledních patnácti letech stává významnou chorobou révy vinné, a to především z důsledku změn počasí. Padlí pro svůj rozvoj preferuje vyšší teploty a delší období sucha.

Padlí se projevuje napadením hroznů, listů, květenství a letorostů. Hlavním znakem bývají bílé jakoby pomoučené letorosty, které vyrůstají již infikované ze zimních oček. Tento úkaz se v posledních asi pěti letech objevuje pravidelně téměř každý rok. Napadené listy jsou charakterizovány matnými, jemně stříbrnými skvrnami. Takto napadená místa pak následně hnědnou až černají. Při silné intenzitě napadení se listy svinují směrem nahoru a následně usychají. Takto napadené listy jsou pak primárním zdrojem infekce pro napadení plodů. Tudíž výskyt padlí na listech je vždy spojen s výskytem padlí na hroznech. (CALONNEC a kol., 2006). Fatální škody může padlí způsobit na bobulích v době po kvetení do zaměkání. Na bobulích se projevuje našedlým povlakem. Vrcholem

napadení je výhřez semen a jejich totální vysušení. Na napadených letorostech se padlí projevuje černými skvrnami, které přetrvávají i po dřevnatění letorostu. V našich podmínkách tyto skvrny sice nejsou původcem infekce, nicméně zhoršují kvalitu dřeva a jeho vyzrávání. Tímto napadením pak následně dochází k problémům s jarním řezem. (PAVLOUŠEK, 2016)

Jako nepřímou ochranu považujeme především uplatnění preventivních péstebních opatření, které mají za cíl dosáhnout optimálního růstu bez stresových podmínek a minimalizovat tak senzibilitu rostliny k infekci. K tomu nám pomůže několik zásad: nevysazování náchylných odrůd na lokality trpící pravidelným napadením, v průběhu roku udržovat vyrovnanou výživu a nepřehnojovat dusíkem. Dále jde o snahu omezit vhodnost podmínek pro šíření patogenu, tím dosáhneme dobrou vzdušností a architekturou keře.

Jako ochranu přímou můžeme použít přípravky s preventivními nebo kurativními účinky. První ošetření proti padlí se provádí ve fázi 5-6 listů na letorostu. Vhodné je také ošetřování dvakrát před květem. Nejvíce ošetřujeme v období s největším rizikem, a to koncem června do zaměkání bobulí. Poté ošetřujeme podle stupně ohrožení porostu a vhodnosti podmínek pro šíření. (EKOVÍN, 2011)



Obr.6 Padlí na bobulích ve fázi hráškovatění (EKOVÍN, 2011)





Obr. 7 List napadený (EKOVÍN, 2011)

## 5.2 Plíseň révy

Za původce plísně révy je označována houba *Plasmopara viticola*, tato houba se dostala do evropských vinic v 19. století z Ameriky. Již v tomto století byla evropská réva vinná silně poškozena a z toho důvodu se začalo s bojem proti tomuto patogenu, a to především šlechtěním rezistentních odrůd.

U této infekce je jednou z nejdůležitějších věcí včasná identifikace příznaků. Napadení se projevuje především na listech, květenstvích a hroznech. Výjimkou však není napadení všech zelených částí keře. Mezi první příznaky napadení se řadí objevující se žluté skvrny na listech. Tyto skvrny nápadně připomínají olejové fleky vyskytující se na horní straně listu. Pokud se sejde teplé a vlhké počasí v průběhu noci, tak je zde riziko objevení se bílých nosičů sporangií, které vyrůstají z průduchů. Takto napadený list začíná hnědnout a postupně usychat. Pokud je napadení patogenem příliš velké, může docházet k usychání téměř celé listové plochy. V době kvetení jsou v ohrožení také květenství, na kterých se projevuje napadení bílým povlakem sporangioforu. Takto napadené květy nebo bobule pak postupně usychají. Napadení se nemusí projevovat na celém hroznu nebo květenství může se projevit jenom na jejich

částech. Po období zaměkání bobulí může dojít k napadení třapin hroznu v místech kde přisedá bobule. Z pohledu dozrávání hroznů je nebezpečné napadení mladých zálistků v horní vrstvě keře, které jsou v této fázi velmi důležité. (PAVLOUŠEK, 2016)

Pro nepřímou ochranu keře jsou důležitá preventivní opatření, která dávají keři dostatečnou vzdušnost a tím tak eliminují vhodnost podmínek pro šíření patogenu. Důležitou roli hraje také výběr lokality, způsob vedení, včasné a úplné provádění zelených prací. Dnes je výzkum zaměřen na šlechtění tolerantních až rezistentních odrůd révy vinné.

Pro přímou ochranu je nutné sledování vhodnosti podmínek pro šíření patogenu a následného ošetření. První ošetření provádíme v období před zahájením kvetení. Následně ošetřujeme dle potřeby, a to v intervalu 7-14 dni dle síly tlaku. Při dlouhých suchých periodách ošetření neprovádíme a ošetřujeme až při změně počasí. Ošetřujeme především preventivně, a to v přesně stanovených intervalech podle situace. Přípravky na ochranu, pokud možno střídáme, abychom tak zabránili vzniku rezistence. (EKOVIÍN, 2011)



Obr. 8 Napadené listy Plísní révovou (EKOVIÍN, 2011)



Obr. 9 Hrozny ve fázi po odkvětu napadené plísní réвовou (EKOVÍN, 2011)

### 5.3 Šedá hniloba

Šedá hniloba hroznů révy vinné (latinsky *Botrytis cinerea*) je patogen, který významným způsobem ovlivňuje kvalitu hroznů. Toto ovlivnění se pak projevuje negativním charakterem organoleptických vlastností vína.

Šedá hniloba se u révy vyskytuje na listech, květenstvích, hroznech i letorostech. Při příznivém vlhkém jarním počasí se může objevovat na listech již v polovině května, a to v podobě šedohnědých až hnědých skvrn. Před začátkem kvetení je květenství ohroženo napadením botrytickou hnilobou. Takto napadená květenství postupně vadnou a usychají. Rizikové období pro následný rozvoj hniloby bývá nedokonalé odpadnutí květní čepičky při kvetení. Šedá hniloba však s větší pravděpodobností napadá dozrávající hrozny. Napadené bobule bývají pokryty šedým povlakem a praskají. Často se setkáváme s tím, že se šedá hniloba šíří zevnitř hroznů, zdroj toto napadení se nachází již uvnitř hroznů na třapině. Hrozny pak velmi rychle podléhají zkáze a obrana již v této fázi nebývá účinná. Průnik hniloby je směřován do mikro trhlinek bobule. Náchylnější na hojně šíření a významný výskyt jsou husté hrozny, ve kterých se hniloba rychle rozvíjí. (PAVLOUŠEK, 2016)



Nepřímou ochranou jsou z významné části preventivní pěstební opatření. Tato opatření eliminují vhodnost podmínek pro rozvoj a šíření onemocnění. Doporučuje se zajištění vzdušnosti porostu a keře. Důležitý je také výběr správné lokality, způsob vedení, včasné a úplné provedení zelených prací a odlistění zóny hroznů. Cílem by mělo být snížení citlivosti hostitele k napadení patogenem, a to optimalizací růstu a vyrovnanou výživou. Velmi důležitá jsou opatření, která minimalizují poškození hroznů, především dobře provedená ochrana proti obalečům druhé generace.

Základem přímé ochrany je chemická ochrana. Primárně ošetřujeme odrůdy náchylnější na napadení a plochy s pravidelným výskytem. Výjimečně se ošetřují hrozny v období dokvétání a pokud ano tak jen velmi citlivé odrůdy a za příznivých podmínek pro šíření patogenu. Doporučuje se ošetření ve fázi zaměkávání a před uzavíráním hroznů, a to pouze u odrůd citlivých na napadení. Jako základní aplikace přípravků se považuje doba zaměkávání hroznů, kdy je vhodné opakovat aplikaci v intervalu 10-14 dní. Ošetřovaná zóna se nám ztenčí na oblast hroznů, aby bylo zajištěno dokonalé ošetření bobulí. Je potřeba dbát na střídání postřiků, aby nedošlo ke vzniku křížové rezistence. (EKOVIŇ, 2011)



Obr. 10 Zničený hrozen a letorost po napadení šedou hnilobou (EKOVIŇ, 2011)



Obr. 11 Počátek napadení na hroznech (EKOVIÍN, 2011)

## 6 OBRANÉ MECHANISMY RÉVY VINNÉ

### 6.1 *Hypersenzitivní reakce*

Pojmem hypersenzitivní reakce rozumíme reakci rostliny na napadení patogenem. Po proniknutí patogenu se rostlina poměrně rychle brání, a to tak že rostlinné pletivo v místě napadení nekrotizuje. Tím tak zabraňuje dalšímu šíření. Až na napadenou část je list plně funkční a asimilační funkce není narušena. Rychlost a míra obranné reakce je typická pro každou danou odrůdu. Tato reakce se se uvádí ve vztahu k plísni révy vinné. Tuto reakci projevují také odrůdy moravského šlechtění jako Cerason, Savigon nebo Vesna. Hypersenzitivní reakci také velmi dobře dokazují PIWI odrůdy registrované pro Českou republiku. Tyto odrůdy dokazují poměrně dobrou rezistenci k plísni révy.

## 6.2 *Fytoalexiny*

Tyto látky jsou lipofilního charakteru s nízkou molekulární hmotností. V buňkách se fytoalexiny nenacházejí, jejich syntéza probíhá až v místě stresu. Můžeme je označit jako součást obraných látek rostlinných buněk. Stresová situace může být dvojího typu, jak abiotická např. UV záření, tak biotická, kde se jedná o napadení patogenem.

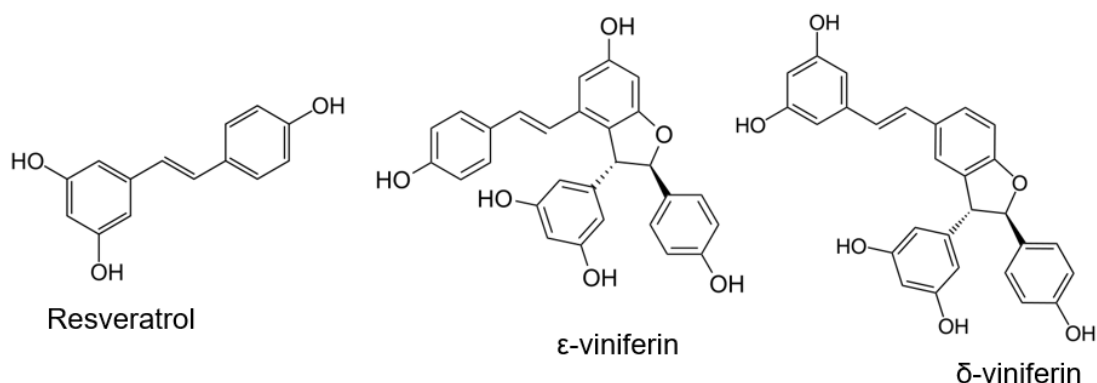
Elicitory rozumíme látky, které se při napadení révy patogenem uvolňují do jejich pletiv a podporují tvorbu obraných látek jako jsou fytoalexiny. Jsou látkami antibakteriálními a fungicidními. Do své skupiny zahrnují především polyfenolické látky a stilbeny. Tyto látky jsou toxické také pro rostlinné buňky z toho důvodu je jejich syntéza na vrcholu blokována.

## 6.3 *Stilbeny*

Tyto látky hrají významnou roli v obraných reakcích révy vinné. Nejvýznamnějším zástupcem této skupiny je resveratrol. Jejich indukce je závislá především na klimatických faktorech, z nichž největší podíl na tom má UV-záření. Tento poznatek lze dobře využívat jako nepřímou ochranu proti houbovým chorobám, a to tak že správně zvolíme styl provedení zelených prací. Tím že jsou hrozny lépe vystavené slunečnímu záření roste indukce stilbenů. (PAVLOUŠEK, 2016)

Mezi nejvýznamnější stilbeny patří  $\delta$ -viniferin,  $\epsilon$ -viniferin a pterostilben. Resveratrol sám o sobě nemá tak vysokou antimikrobiální aktivitu, nicméně se tvoří ve vysokých koncentracích díky vlivu elicitorů. Dále se tvoří jako reakce napadení patogenem a je prekurzorem výrazněji antimikrobiálně aktivních derivátů. Uvádí se, že vzniklá rezistence je úzce spojená s přeměnou resveratrolu na viniferiny. Z tohoto důvodu hraje metabolismus resveratrolu důležitou roli v rezistenci odrůd révy vinné. Pterostilben vykazuje nevyšší toxicitu vůči plísni révy, podílí se na snížení pohyblivosti jejich zoospor. Toxicitu vůči plísni révy vykazuje také  $\delta$ -viniferin. (PEZET a kol., 2004)

Jako ukazatel rezistence proti houbovým chorobám jednotlivých odrůd je považována rychlost a intenzita tvorby stilbenů, a to zejména resveratrolu a jeho derivátů. Syntéza stilbenů je u révy vinné vyvolávána biotickými a abiotickými stresovými faktory, řasami rodu *Laminaria*, UV-zářením, chloridem hlinitým, fosylem-AL, ozónem, sacharózou, metyljasmonátem, oligometry chitosanu, kyselinou salicylovou a kyselinou adscisovou. (BAVARESCO a kol., 2012)



Obr. 12 Chemické vzorce resveratrolu, δ-viniferinu a ε-viniferinu.

#### 6.4 Proteiny PR

Při napadení houbovými chorobami se kromě stilbenů akumulují také PR proteiny jako obranný mechanismus. Akumulace těchto proteinů je reakcí na biotické a abiotické stresové situace, nebo na aplikaci elicitorů. Tento proces probíhá nejčastěji v buněčných stěnách rostlin a má za následek zpomalení klíčení spor nebo růst hyfových vláken patogenů. (MONTEIRO a kol., 2003)

Tyto proteiny můžeme proto označit za antimikrobiálně působící. Jejich činnost se neprojevuje do doby, kdy není rostlina napadena patogenem. Jejich tvorba začíná až během infekce. U vinné révy pozorujeme několik aktivních proteinů PR: PR-2 (β-1,3-glukanázy), PR-3 (chytinázy) a PR-5 (proteiny podobné osmotinu nebo thaumatinu) (GOMÉS a COUTOS-THÉVE-NOT, 2009)

## 6.5 Kalóza

Jedná se o polysacharid ( $\beta$ -1,3-glukan) podobný tomu, který pokrývá síťka sítkovic a je syntetizován v cytoplazmě, za účelem obrany pro napadení patogenem. Kalóza a její tvorba je významnou obranou reakcí na napadení padlím révy a plísní révy. Při napadení plísní révy kalóza blokuje pronikání zoospor do pletiv listu a vyvolává hypersensitivní reakci. U rezistentních odrůd je tvorba kalózy v místě infekce velmi významnou vlastností. Následně se po této reakci tvoří  $\delta$ -viniferin a  $\epsilon$ -viniferin, kde obsah těchto stilbenů je pro plíseň révy toxický. Obsah těchto stilbenů je rovněž ukazatelem stupně rezistence odrůd. (GINDRO a kol., 2006)

Úroveň rezistence	Hustota sporangií (sp.mm <sup>-2</sup> )	Kalóza (% průduchů)	$\delta$ -viniferin ( $\mu\text{mol.mg}^{-1}$ FW*)	$\epsilon$ -viniferin ( $\mu\text{mol.mg}^{-1}$ FW*)
velmi rezistentní	0	$\geq 30$	$\geq 80$	$> 100$
rezistentní	$> 0$ a $< 15$	$\geq 15$ a $< 30$	$\geq 40$ a $< 80$	$\geq 50$ a $< 90$
méně citlivé	$\geq 15$ a $< 50$	$\geq 6$ a $< 15$	$\geq 20$ a $< 40$	$\geq 25$ a $< 50$
citlivé	$\geq 50$ a $< 80$	$\geq 2$ a $< 6$	$< 20$	$< 25$
vysoce citlivé	$\geq 80$	$< 2$	$< 20$	$< 25$

Tab. 1 Hustota sporangií, tvorba kalózy a obsah  $\delta$ -viniferin a  $\epsilon$ -viniferin u pěti různých skupin rezistence k plísní révy. (GINDRO a kol., 2006)



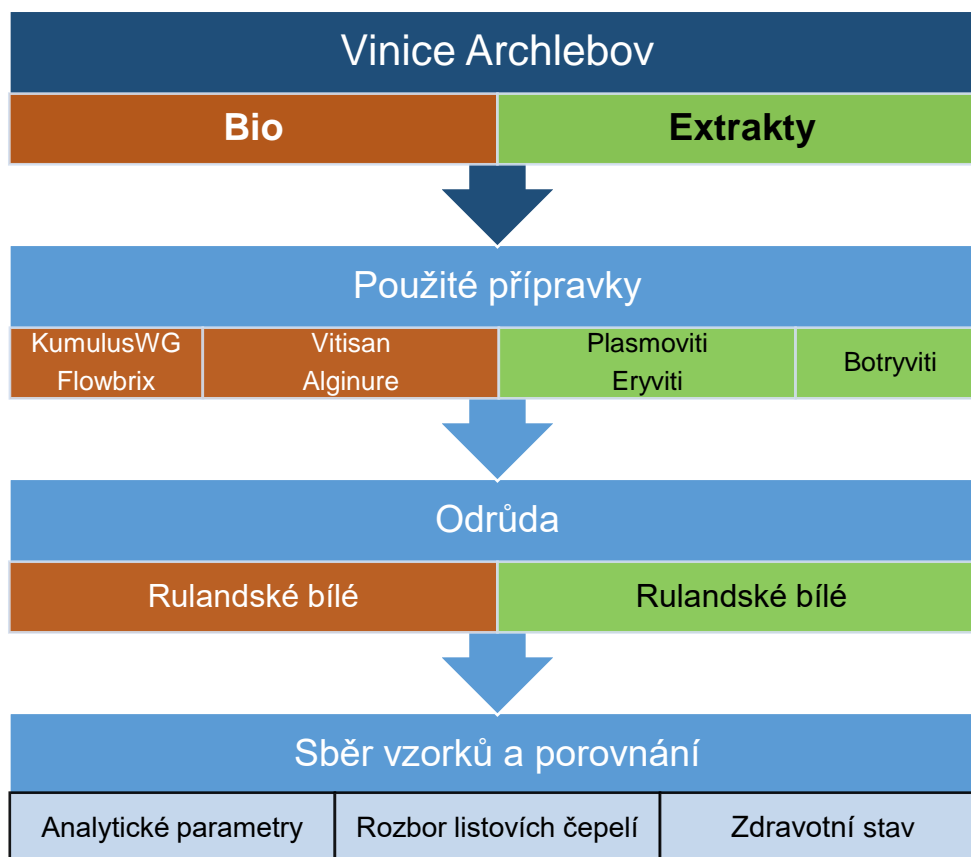
# EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

## 7 DESIGN POKUSU

Tímto pokusem jsme sledovali rozdíly a možnosti použití přípravků na bázi rostlinných výluhů v porovnání s doporučenou ekologickou produkcí. Pokus byl prováděn na vinici vinařství Spielberg v Archlebově. Zkoumanou odrůdou bylo Rulandské bílé. U obou variant byly provedeny analytické rozbory hroznů při sběru, za účelem zjištění vlivu rostlinných extraktů na základní analytické parametry. Dále byl proveden rozbor listových čepelí za účelem zjištění makro a mikro prvků obsažených v listech, který byl následně porovnán a zjištěn jaký má vliv rostlinné extrakty. Na závěr byl vizuálně hodnocen celkový zdravotní stav révy vinné a míra jejího napadení chorobami.

## 8 MATERIÁL A METODY

### 8.1 Schéma pokusu



### 8.2 Popis vinice

Vinice se vyskytuje v obci Žarošice v trati Nové Hory, tato viniční trať je umístěna na náhorní rovině přecházející do mírného svahu. Trať je otevřená do širokého okolí, je poměrně větrná a celodenně vystavena. Půda je zde převážně hlinito-písčítá.

Vinice Klášovky se táhne po mírném kopci v délce 1 km. Je to otevřená náhorní rovina po celý den osluněná. Po celém obvodu není chráněna žádnými větrnými barierami, a proto se vinice musí vyrovnat s různě silnými větry. Půda je zde dvojitá. Na spodní rovině najdeme těžší hlinito-jílovitou půdu, v horní partii pak půdu písčitou a lehce záhřevnou. Pěstuje se zde Veltlínské zelené, Rulandské bílé a také Sauvignon. Spon vinice je 2,40 x 1,0m. Vedení na této vinici je rýnsko-hesenské. (Spielberg,2017)

### 8.3 Odrůda – Rulandské bílé

Rulandské bílé je zástupcem skupiny burgundských odrůd. Její vznik není přesně znám, ale s největší pravděpodobností vznikla jako pupenová mutace z Rulandského šedého. K produkci vína nejvyšší kvality požaduje tato odrůda ty nejlepší polohy. Nejlépe se jí daří v horní části mírného svahu s jižní expozicí. Požadavky na půdu má střední až vysoké. Preferuje hluboké půdy s dostatečnou vododržností, velmi dobré jsou půdy šterko-hlinité či sprašovitě. Pokud je v půdě zvýšený obsah vápníku, má tato skutečnost pozitivní vliv na tvorbu aromatických látek. Odolnost k padlí je nízká, k plísni révy střední až nižší. Za příznivých klimatických podmínek na podzim může být napadena ušlechtilou formou šedé hniloby. Tato odrůda dává velmi kvalitní přívlastková vína. Typické je aroma citrusových plodů a tónů lipových květů. Kyselina by měla být svěží, příjemná. (PAVLOUŠEK, 2007)



Obr.13 Hrozen a list odrůdy Rulandské bílé (WINEOFCZECHREPUBLIC, 2017)

### 8.4 Charakteristika výskytu houbových chorob pro ročník 2016

Rok 2016 představoval velmi příznivé podmínky pro rozvoj všech nejvýznamnějších houbových chorob révy: plísně révy (*Plasmopara viticola*), padlí révy (*Erysiphe necator*) a šedé hniloby hroznů révy (*Botrytis cinerea*).

Nástup primární infekce plísně révy začínal již před kvetením révy. Ve vinicích se objevovaly ojedinělé listy s příznaky choroby, které jsou znakem primární infekce. Ve vinicích, kde nedošlo k účinné ochraně proti primární infekci, došlo k výraznému rozvoji sekundárních infekcí. Poměrně výrazné bylo napadení květenství a hroznů, kde ojediněle došlo také k hospodářsky významným škodám. Infekční tlak, v závislosti na průběhu počasí, přetrvával až do začátku září. Ještě na začátku září bylo možné pozorovat výrazné napadení bobulí na zálistkových hroznech. Během vegetace se střídalo deštivé a suché počasí. V závislosti na průběhu počasí pak došlo asi ke 2-3 obdobím silného infekčního tlaku plísně révy.

Podobná situace jako u plísně byla také v případě padlí révy. Během roku se vyskytlo několik teplých a suchých period, které vytvářely příznivé podmínky pro padlí révy. Rozvoje na listech a hroznech bylo možné pozorovat v období po kvetení. Výskyt padlí potom pokračoval až do konce srpna až začátku září. K silnému napadení padlím révy docházelo zejména v zahuštěných keřích, kde byly pozdě nebo nekvalitně provedené zelené práce. Na některých lokalitách způsobilo padlí révy opět hospodářsky významné škody.

K rozvoji šedé hniloby došlo ojediněle na listech už během května až začátku června. K dalšímu rozvoji potom docházelo na dozrávajících hroznech. Problémem bylo také poškození škůdcem *Drosophila suzuki*, který poškodil bobule a na bobulích se následně začala projevovat octová hniloba nebo šedá hniloba hroznů révy.

V jarním období (poslední týden v dubnu) byla réva poškozená jarními mrazy. Réva však poměrně dobře zareagovala. První polovina vegetace byla charakteristická spíše chladnějším počasím s deštivými periodami. Zásadní zlom v průběhu počasí nastal ke konci srpna. Koncem srpna a v září následovalo slunečné a teplé počasí, které velmi pozitivně působilo na kvalitu hroznů. Díky příznivému počasí hrozny dosáhly dobré cukernatosti a příznivou hodnotu pH a obsah kyselin.(PAVLOUSEK, 2016)

## 8.5 Charakteristika testovaných přípravků

Název přípravku	Patogen	Působení	Doporučená dávka
PLASMOVITI	Plíseň révy <i>Plasmopara viticola</i>	Kontaktní	3 l/ha
ERYVITI	Padlí révy <i>Erysiphe necator</i>	Kontaktní a eradikativní	3 l/ha
BOTRYVITI	Šedá hniloba hroznů révy <i>Botrytis cinerea</i>	Kontaktní	3 l/ha

Tab. 2 Přípravky a jejich účinnost na daní patogen při doporučeném dávkování. (PAVLOUSEK, 2016)

### 8.5.1 Plasmoviti

Přípravek Plasmoviti je určený k posílení odolnosti k plísní révy (*Plasmopara viticola*). Skládá se z výluhů natě šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*). Přípravek má vliv na podporu růstu, výnosu a vitalitu révy, zároveň zvyšuje obranyschopnost a odolnost vůči stresu révy vinné. Přírodní látky v obsažených bylinách působí preventivně. Výluh má fungicidní, insekticidní a hnojivý účinek.

Obsah sušiny je zde minimálně 10 %. Kyselost je pohybuje v rozmezí 5,0 – 6,5 pH. Jako konzervační činidlo bylo použito 1 % množství látky Euxyl PE 9010. Doporučené dávkování přípravku je 3 ml na 1 litr vody v postřiku a to v 3% koncentraci. Aplikuje se formou postřiku, preventivně minimálně 1 x za 7 dní a kurativně minimálně 2 x za 7 dní, 3 x po 3 dnech.

### 8.5.2 Eryviti

Přípravek Eryviti je určený k posílení odolnosti k padlí révy (*Erysiphe necator*). Skládá se z výluhů natě kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a přesličky rolní (*Equisetum arvense*). Přípravek má vliv na podporu růstu, výnosu a vitalitu révy, zároveň zvyšuje obranyschopnost a odolnost vůči stresu révy vinné.

Přírodní látky v obsažených bylinách působí preventivně. Výluh má fungicidní účinek.

Obsah sušiny je zde minimálně 5 %. Kyselost je pohybuje v rozmezí 6,5 – 7,5 pH. Jako konzervační činidlo bylo použito 1 % množství látky Euxyl PE 9010. Doporučené dávkování přípravku je 3 ml na 1 litr vody v postřiku a to v 3 % koncentraci. Aplikuje se formou postřiku, preventivně minimálně 1 x za 7 dní a kurativně minimálně 2 x za 7 dní, 3 x po 3 dnech.

### **8.5.3 Botryviti**

Přípravek Botryviti je určený k posílení odolnosti k šedé hnilobě hroznů révy (*Botrytis cinerea*). Skládá se z výluhů natě šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*), přeslička rolní (*Equisetum arvense*), tymián obecný (*Thymus vulgaris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*). Přípravek má vliv na podporu růstu, výnosu a vitalitu révy, zároveň zvyšuje obranyschopnost a odolnost vůči stresu révy vinné. Přírodní látky v obsažených bylinách působí preventivně. Výluh má výrazný účinek na rzi, houbové choroby a na velkou škálu plísni.

Obsah sušiny je zde minimálně 5 %. Kyselost je pohybuje v rozmezí 6,5 – 8,5 pH. Jako konzervační činidlo bylo použito 1 % množství látky Euxyl PE 9010. Doporučené dávkování přípravku je 4 ml na 1 litr vody v postřiku. Aplikuje se formou postřiku, preventivně minimálně 1 x za 14 dní a kurativně minimálně 2 x za 7 dní, 3 x po 3 dnech.

### **8.5.4 Kumulus WG**

Kumulus WG je sirný fungicid s protektivním kontaktním účinkem, rychlým nástupem účinnosti a reziduálním působením proti houbovým patogenům ze skupiny pravých padlí s vedlejší akaricidní účinností. Přípravek je povolený pro využití do ekologické produkce hroznů révy vinné. Ochranná lhůta a u moštových hroznů je 42 dní. Pro náš pokus bylo použito dávkování 3 kg přípravku na hektar plochy. (EAGRI, 2017)

### **8.5.5 Alginure**

Jedná se o pomocný přípravek pro posílení odolnosti rostlin proti houbovým chorobám. Aplikace tohoto přípravku vyvolává v rostlinách řadu obranných reakcí, přičemž nejrychleji je aktivována tvorba peroxidu vodíku. Poté je rostlina schopna tvořit kyselinu salicylovou, PR-proteiny a nakonec je aktivována i tvorba fytoalexinů. Tímto způsobem je připravena na cestu indukované rezistence a tím ji tak včas připravit na napadení patogenem. Alginure podle dávky působí buďto preventivně, nebo kurativně. Přípravek nesmí být aplikován společně se zásaditými produkty, naopak kombinace s měďnatými produkty je povolena. (BIOCONT, 2017)

### **8.5.6 Vitisan**

Jedná se o pomocný přípravek zvyšující odolnost rostlin vůči padlí a plísni šedé u révy vinné. Přípravek má vliv na změnu pH na listech, a tím zabraňuje klíčení spor a omezuje růst mycelia. Draslík obsažený v přípravku je využit jako živina. U révy vinné je použitelný, jak kurativně, tak preventivně. Ovšem aplikace by měla proběhnout do 48 hodin od započetí infekce. Přípravek je mísitelný s měďnatými přípravky. (BIOCONT, 2017)

### **8.5.7 Flowbrix**

Jedná se o fungicidní ve formě suspenzního koncentrátu k ochraně rostlin proti houbovým chorobám. Flowbrix je přípravek na bázi mědi a jeho nízké dávkování umožňuje přípravek aplikovat vícekrát v průběhu sezóny. Přípravek vykazuje vedlejší účinnost na červenou spálu révy a černou hnilobu. Použitím přípravku není ohrožen vznik rezistence, a proto je možné jej aplikovat i v antirezistentních programech spolu se strobiluriny. (E-AGRO, 2017)

### 8.5.8 Aplikace postřiků

Ve vinici bylo provedené ošetření proti houbovým chorobám révy vinné ve dvou variantách:

- 1) Varianta ekologický režim ochrany s využitím rostlinných extraktů – označení **EXTRAKTY**.
- 2) Varianta režim ochrany běžně využívaný v systému ekologické produkce – označení **EKO**.

Datum aplikace	Plíseň révy	Padlí révy	Šedá hniloba hroznů révy
31.5.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
8.6.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
16.6.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
26.6.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
5.7.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
14.7.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	
25.7.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	BOTRYVITI (3 l/ha)
3.8.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	BOTRYVITI (3 l/ha)
12.8.2016	PLASMOVITI (3 l/ha)	ERYVITI (3 l/ha)	BOTRYVITI (3 l/ha)

Tab. 3 Aplikační sled ekologického režimu ochrany s využitím rostlinných extraktů (EXTRAKTY)



Datum aplikace	Použité přípravky
31.5.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Flowbrix (1,5 l/ha)
11.6.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Flowbrix (1,5 l/ha)
22.6.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Flowbrix (1,5 l/ha)
1.7.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Vitisan (8,0 kg/ha)
10.7.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Allginure (5 l/ha)
22.7.2016	Kumulus WG (3,0 kg/ha) + Allginure (5 l/ha)
3.8.2016	Vitisan (8,0 kg/ha)
12.8.2016	Vitisan (8,0 kg/ha)

Tab. 4 Aplikační sled běžně využívaných postřiků režimu ekologické ochrany (EKO)

## 8.6 Metody hodnocení hroznů

### 8.6.1 Hodnocení kvality hroznů

Kvalita hroznů je stanovována na základě fyzikálních, chemických a senzorických vlastností. Vlastnosti jako obsah cukrů, obsah kyselin a složení aromatických látek jsou u révy vinné odrůdově závislé. Kvalita hroznů je hodnocena na základě kvalitativních parametrů, mezi které se řadí cukernatost, obsah titrovatelných kyselin, hodnota pH, aromatická zralost.

### 8.6.2 Stanovení hmotnosti 100 bobulí

Při sběru bylo odebráno 100 bobulí od odrůdy, z různých částí vinice, z různých keřů a různých hroznů. Zváženy byli na digitální váze v misce o stejné hmotnosti. Z naváženého množství byla vylisována šťáva, která se dále použila k analytickým stanovením. Výsledky budou zhodnoceny níže.

### **8.6.3 Stanovení pH**

Pro stanovení PH byla použita potenciometrická metoda s využitím skleněné elektrody. Podstatou tohoto měření je rozdíl mezi měrnou a referenční kalomelovou elektrodou. Skleněná elektroda je naplněná roztokem o známé a konstantní hodnotě pH, do něhož zasahuje vnitřní srovnávací elektroda. Při ponoření elektrody do měřeného roztoku vzniká mezi vnější a vnitřní stranou skleněné membrány potenciálový rozdíl, jehož velikost je úměrná rozdílu pH měřeného a vnitřního roztoku. (BALÍK 2004)

### **8.6.4 Stanovení titrovatelných kyselin**

Obsah titrovatelných kyselin byl stanovený potenciometrickou titrací 0,1 M NaOH do pH 8,1 na automatickém titrátoru. K analýze bylo nedělenou pipetou odebráno 10 ml moštu do 50 ml kádinky, následně se ke vzorku přidalo 10 ml destilované vody. Titrace proběhla automaticky dávkováním 0,1 M NaOH do pH 8,1. Míchání bylo zajištěné elektromagnetickým míchadlem. Při pH 8,1 se titrace ukončila. (BALÍK, 2004)

### **8.6.5 Stanovení cukernatosti refraktometricky**

Obsah cukru v moštu se měřil elektronickým refraktoměrem na základě měření lomu světla rozpuštěnou sušinou v moště vyjádřenou v hmotnostních procentech sacharózy. Refraktoměr udával hodnoty v °Brix. Následně se hodnoty dle tabulek přepočítaly na stupně normalizovaného moštoměru (°NM). (BALÍK, 1998)

### **8.6.6 Stanovení asimilovatelného dusíku**

Množství asimilovatelného dusíku (zkratka YAN) bylo stanovené formaldehydovou titrací, použitím automatického titrátoru. Hodnota pH byla zvýšená v rámci měření titrovatelných kyselin na pH 8,1. Následně bylo přidáno 10 ml 36 % vodného roztoku formaldehydu. Tato směs se automaticky titrovala roztokem 0,1 M NaOH. Naměřená hodnota se vynásobila faktorem použitého roztoku NaOH. Minimální hodnota pro dobré kvašení moštu se udává 150 mg/l.

Hlavní složkou YAN jsou volné aminokyseliny, které představují hlavní zdroj výživy pro kvasinky. (Bely, Rinaldi et al. 2003)

## 9 VÝSLEDKY

### 9.1 Vyhodnocení vlivu aplikovaných přípravků na výživu révy vinné

Ve fenologických stádiích kvetení a zaměkání bobulí byla provedena analýza listových čepelí v ošetřované vinici. Výsledky analýz listových čepelí budou interpretované podle následující tabulky.

Živina	Termín	Silný nedostatek	Nedostatek	Optimum	Nadbytek	Silný nadbytek
<b>N (%)</b>	průměr	< 1,3	1,3-2,25	2,25-2,75	2,75	> 3,5
	kvetení			2,0-3,0		
	zaměkání			1-1,7		
<b>P (%)</b>	průměr	<0,1	0,1-0,19	0,19-0,24	0,24-0,80	>0,8
<b>K (%)</b>	průměr	<0,8	0,8-1,2	1,2-1,4	1,4-3,0	>3,0
<b>N/K</b>		2,4-5,5		1,9-2,4	1,0-1,9	
<b>Mg (%)</b>	průměr	<0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	>1,0
<b>K/Mg</b>		>7		3,5-7,0	<3,5	
<b>Ca (%)</b>	průměr	<1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-5,0	>5,0
<b>B(mg/kg)</b>	průměr	<15	15-25	25-40	40-300	>300
<b>Zn (mg/kg)</b>	průměr	<15	15-25	25-40	60-200	>200

Tab.5 Hodnocení koncentrace živin v listových čepelích v termínech kvetení a zaměkání. (PAVLOUŠEK, 2016)

Varianta	Fenofáze	N (%)	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)
<b>EXTRAKTY</b>	Kvetení	2,24	3,55	0,36	1,46	0,26
	Zaměkání	2,12	4,14	0,24	1,12	0,32
<b>EKO</b>	Kvetení	2,3	3,33	0,26	1,26	0,23
	Zaměkání	2,33	3,67	0,22	1,12	0,26

Tab. 6 Obsah makroprvků v listových čepelích.

Obsah dusíku se v jednotlivých variantách pohyboval na spodní hranici optimálních hodnot.

U varianty – EXTRAKTU byl zjištěn vysoký obsah vápníku v stupni nadbytek vápníku. Toto zjištění je významné, protože vápník pozitivně přispívá ke zpevnění rostlinných buněk a také zlepšení celkové vitality keře révy vinné. Obsah fosforu byl vyšší u varianty – EXTRAKTU a pohyboval se v optimálních hodnotách. Podobně tomu bylo také pro obsah draslíku a hořčíku. Varianta – EXTRAKTU pozitivně přispívá také k výživě révy vinné makroprvky.

Varianta	Fenofáze	Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	B (mg.kg <sup>-1</sup> )
EXTRAKTY	Kvetení	164	14	184	44
	Zaměkání	145	12	178	42,5
EKO	Kvetení	155	18	171	37,1
	Zaměkání	133	16	166	34,2

Tab. 7 Obsah mikroprvků listových čepelích.

Varianta – EXTRAKTU pozitivně působila na obsah všech hodnocených mikroprvků. Všechny hodnocené mikroprvky souvisí se zdravotním stavem a vitalitou keře révy vinné.

## **9.2 Vyhodnocení vlivu aplikovaných přípravků na kvalitativní parametry hroznů**

Vyhodnocení kvalitativních parametrů je důležitou součástí efektivnosti nového systému ochrany révy vinné proti houbovým chorobám. Následující tabulky ukazují jednotlivé kvalitativní parametry, včetně statistického vyhodnocení na hladině významnosti 95 %.

Varianta	Cukernatst (°NM)	Obsah asimilovatelného dusíku (mg.l <sup>-1</sup> )	Hmotnost 100 bobulí (g)
<b>EXTRAKTY</b>	21,16±1,85a	222,27±34,18	194,83
<b>EKO</b>	20,52±1,51b	197,08±23,40b	199,98
	n.s.	n.s.	n.s.

Tab. 8 Cukernatost, obsah asimilovatelného dusíku a hmotnost bobulí.

Varianta	pH	Obsah titrovatelných kyselin (g.l <sup>-1</sup> )
<b>EXTRAKTY</b>	3,21±0,02	7,19±0,17
<b>EKO</b>	3,14±0,06	6,98±0,21
	n.s.	n.s.

Tab. 9 pH a obsah titrovatelných kyselin.

Varianta	Obsah kyseliny vinné (g.l <sup>-1</sup> )	Obsah kyseliny jablečné (g.l <sup>-1</sup> )	Poměr kyseliny vinné/kyseliny jablečné
<b>EXTRAKTY</b>	3,20±0,02	7,18±0,17	2,52
<b>EKO</b>	3,15±0,06	6,97±0,21	2,28
	*	n.s.	n.s.

Tab.10 Parametry kyselin.

Z tabulek vyplývá že varianta – EXTRAKTY působila pozitivně především na cukernatost a obsah asimilovatelného dusíku v moštu. Z pohledu provozního vinohradnictví je velmi cenné zejména pozitivní působení na obsah asimilovatelného dusíku. Obsah YAN ovlivňuje zásadním způsobem průběh kvašení, ale také tvorbu aromatických látek. Obsah dosažený ve variantě – EXTRAKTY koresponduje s cukernatostí a zaručuje výrobu kvalitních bílých vín.

## Hodnocení napadení houbovými chorobami

Hlavní a nejdůležitější součástí pokusu je hodnocení účinnosti proti jednotlivým houbovým chorobám. Následující tabulky nám ukazují míru napadení jednotlivými houbovými chorobami a statistické vyhodnocení na hladině významnosti 95 %.

Varianta	Plíseň révy	
	List	Hrozen
<b>EXTRAKTY</b>	8,79±3,24	9,19±3,65
<b>EKO</b>	10,59±5,15	12,59±5,67
	n.s.	n.s.

Tab.11 Hodnocení napadení plísní révy.

Z vyhodnocení napadení plísní révy je možné pozorovat lepší účinnost varianty – EKO. Rozdíl ve vztahu k variantě – EXTRAKTY byl však statisticky nevýznamný. Pokusem se potvrdila skutečnost, že aplikace přípravku PLASMOVITI, je výrazně závislá na prognóze a signalizaci plísně révy.

Varianta	Padlí révy	
	List	Hrozen
<b>EXTRAKTY</b>	4,39±4,31	4,59±3,97
<b>EKO</b>	6,59±4,83	9,59±4,66
	n.s.	*

Tab. 12 Hodnocení napadení padlím révy.

Z vyhodnocení napadení padlím révy se projevila velmi dobrá účinnost přípravku ERYVITI. Především na hroznech bylo napadení statisticky průkazně nižší než u běžně využívané ekologické varianty.

Varianta	Šedá hniloba hroznů révy
<b>EXTRAKTY</b>	10,79±4,61
<b>EKO</b>	14,59±5,63
	*

Tab. 13 Hodnocení napadení šedou hnilobou hroznů révy

Rovněž v případě šedé hniloby hroznů révy bylo zjištěno průkazně nižší napadení u varianty – EXTRAKTY, čímž se prokazuje dobrá účinnost přípravku BOTRYVITI, srovnatelná s jinými prostředky využívanými v ekologickém vinohradnictví.

### 9.3 Vizuální hodnocení varianta – EKO



Obr. 14 Hrozen Rulandského bílého varianta – EKO



Na obrázku vidíme hrozny Rulandského bílého pokusné varianty – EKO, hrozny jsou ze dvou různých keřů. Na hroznu vlevo můžeme pozorovat větší napadení šedou hnilobou révy oproti hroznu vpravo. Tento jev si vysvětlují tím, že u hroznu na levé straně nebylo důkladně provedeno odlistění keře a tím byl hrozen více náchylný k napadení. Kdežto na hrozen na pravé straně je ideálně odlistěn a tím na něj mohl být lépe aplikován postřik. Vliv mělo také UV-záření, které dopomohlo k lepší obranyschopnosti hroznu. Na oba dva hrozny byl aplikován postřik schválený pro ekologickou produkci Vitisan v dávce 8 kg na hektar.



Obr. 15 Listy Rulandského bílého varianta – EKO

Na obrázku můžeme vidět listy Rulandského bílého u varianty – EKO, listy jsou ze dvou různých keřů. Na obou listech můžeme pozorovat napadení listovou formou padlím révy, nicméně list vlevo je napaden ve větší míře a také rozvoj choroby je ve vyšším stádiu. Na listu vpravo vidíme kromě začínajícího stádia napadení padlí révy také projev hypersenzitivní reakce na plíseň révy. Můžeme si všimnout přesně ohraničených nekrotizovaných ploch, které úspěšně zabránily dalšímu šíření infekce. Tento fakt ukazuje na dobrou volbu postřiku proti plísni révy a také na dobrou obranyschopnost rostliny.





Obr. 16 Oblast vrchních letorostů Rulandského bílého varianta – EKO.

Na obrázku můžeme vidět oblast vrchních letorostů odrůdy Rulandské bílé pokusné varianty – EKO. Můžeme zde jasně vidět nekrotizované větší části rostlin po napadení plísňí révy. Tento jev si vysvětlují tím, že v pozdějších fázích ošetřování se postřiková zóna zaměřuje především na zónu hroznů. Díky poměrně vyššímu tlaku plísňí révy v ročníku 2016 tento jev nebyl výjimkou.

#### **9.4 Vizuální hodnocení varianty – EXTRAKTY**



Obr. 17 Hrozny Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTY

Na obrázku vidíme hrozny Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTU, hrozny jsou ze dvou různých keřů. Levý hrozen je až na minimální výskyt sluneční spály zcela zdravý. Na pravém hroznu je výskyt sluneční spály poněkud vyšší a tuto skutečnost má na podle mého názoru přílišné odlistění zóny hroznů. Na hroznu je také vidět minimální napadení šedou hnilobou, které však bylo úspěšně zastaveno. Z obou obrázků vyplývá že přípravek BOTRYVITI má dobrý vliv na zdravotní stav hroznů a v případě napadení dokáže zabránit následnému šíření.



Obr. 18 Listy Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTU

Na obrázku vidíme listy Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTU, hrozny jsou ze dvou různých keřů. Na levém listu vidíme silné nekrózy po napadení plísní révy, přesto že se keř bránil jeho listová plocha ztratila schopnost asimilace na minimum. Na listu vpravo můžeme vidět stopy napadení padlím révy, které se však u této varianty objevovalo jenom výjimečně. Obrázek potvrzuje nutnost včasné aplikace přípravku PLASMOVITI a tím tak zabránění počátečnímu šíření. Při již větším rozšíření patogenu neměl přípravek dostatečný kurativní účinek.



Obr. 19 Oblast vrchních letorostů Rulandského bílého variantu – EXTRAKTY.

Na obrázku vidíme horní část letorostů Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTY. Z obrázku není úplně patrné poškození plísni révy, nicméně poškození, které jsme viděli u samostatných listů bylo obrazem celé listové stěny. Co je zde však zajímavé je výskyt bujně rostoucích mladých zálistkových letorostů. Tento jev se u varianty – EKO nevyskytoval ani u jednoho keře. Díky použití rostlinných extraktů obsahovala réva více makroprvků. Z tohoto důvodu byla réva i přes horší zdravotní stav listové plochy vitálnější a měla tendenci tvorby nových mladých letorostů.

## 10 DISKUSE

V této diplomové práci bylo hlavním cílem dokázat vliv rostlinných extraktů na kvalitativní a kvantitativní parametry révy vinné a porovnání s doporučenou ekologickou produkcí.

Ve své vědecké práci uvádí Silvia a spol. že ošetřování šalvějí lékařskou mělo vliv na cukernatost hroznů při sběru, a to tak že byla nižší než u varianty ošetřované v ekologické produkci. (SILVIA, 2010). V této práci jsme dokázali opak, a to že u varianty s použitím extraktů byla cukernatost hroznů při sběru vyšší než u varianty s ekologickými postřiky. Tento jev si vysvětlují tím že na rozdíl od pokusu Silvia a spol. jsme nepoužívali na ochranu pouze extrakt z šalvěje lékařské, ale větší škálu rostlinných extraktů. Tato skutečnost podle mě vedla k lepší vitalitě rostliny a díky tomu i vyšší cukernatosti oproti variantě ekologické produkce.

Silvia a spol. uvádějí že u varianty ošetřované šalvějí lékařskou byl výnos hroznů na keř výrazně vyšší než u varianty ošetřované v ekologické produkci. (SILVIA, 2010). Tento výsledek jsme v naší práci nepotvrdili, výnos u obou odrůd nám vyšel téměř srovnatelný. Tento fakt připisují ročníku 2016, kdy poslední týden v dubnu přišel mrazík a révový keř tak výrazně poškodil. Tímto se na obou variantách vyskytoval přibližně stejný počet hroznů. Následné vážení sta bobulí dokázalo, že nebyl ani výrazný rozdíl v objemu bobulí hmotnost byla téměř totožná.

Silvia a spol. dokázal že použití přípravků pro ekologické zemědělství snížilo napadení plísní révy na listech o 73 % a na hroznech o 95 %. Použití extraktu z šalvěje snížilo napadení listů o 63 % procent a napadení hroznů o 94 %. (SILVIA, 2010). Tento výsledek můžeme naší pokusem potvrdit. Napadení hroznů plísní révy bylo vyšší u varianty s použitím extraktů nicméně ekologická varianta se příliš nelišila. Napadení listů bylo taktéž u varianty s extrakty vyšší.



Ambrožová, 2013 uvádí, že aplikace bio přípravku z vermikulitu Kondisol postřikem před začátkem kvetení, na počátku tvorby plodů a týden před zaměkáním bobulí příznivě ovlivní kvalitu hroznů a zvýší jejich kondici a výnos. Proti chloróze se nabízí aplikace přípravku Fytovit nebo Ferovit formou postřiku na list v první polovině vegetace. (AMBROŽOVÁ, 2013) Ambrožová ve své práci pracovala s rostlinnými hnojivy na podobné bázi jako při našem použití. Konkrétně přípravek Kondisol umožňuje kromě kompletní výživy podporu syntézy proteinů. Z toho důvodu se nabízí srovnání s námi použitými přípravky. Z našeho výzkumu můžeme potvrdit kladný účinek přípravků na zvýšení kvality a kondice hroznů révy vinné. Co se týče výnosu nezaznamenali jsme značný rozdíl mezi zkoumanými variantami. Dále však můžeme potvrdit fakt, že použití přípravku mělo velmi pozitivní vliv na výskyt chloróz, které se na listové ploše keřů takřka nevyskytovaly.

Ve své diplomové práci uvádí Radkovský, že přípravky na bázi extraktů jsou stejně účinné jako běžně používané přípravky v ekologickém režimu použití. Analytické parametry moštu se od sebe výrazně nelišily. Pouze obsah asimilovatelného dusíku byl u všech variant nižší, což bylo dáno klimatickými podmínkami a nízkými srážkami. (RADKOVSKÝ, 2016). Účinnost přípravků mohu potvrdit i mým výzkumem. Kde jako jediné riziko bych viděl u přípravku PLASMOVITI, který při vysokém tlaku v roce 2016 nezvládal čelit patogenu tak jako přípravky pro ekologickou produkci. Co se týče obsahu asimilovatelného dusíku byl podstatně vyšší u varianty s rostlinnými extrakty než u ekologické varianty. Nicméně v obou případech byl jeho obsah dostatečný na bezproblémový průběh fermentace.

Voda 2014 prováděl pokus na vinici v Archlebově, který prováděl s variantami bio přípravků a přípravků pro integrovanou produkci. Bylo prokázáno že cukernatost a asimilovatelný dusík u bio přípravků byla výrazně nižší než u varianty integrované produkce. Kyseliny byl naměřeny vyšší u varianty bio, a to s poměrně velkým rozdílem. Naopak nejvyšší míra napadení šedou hnilobou byla prokázána u varianty integrované produkce, a to o 10 % vyšší než u varianty bio. (VODA, 2014). Z našeho pokusu vyplynul opačný výsledek, co se týče cukernatosti a obsahu asimilovatelného dusíku varianta s extrakty byla vyšší než

varianta bio. Tuto skutečnost si vysvětlují tím, že ročník 2014 byl oproti ročníku 2016 daleko více problémový. Toto srovnání není úplně přesné, protože u používaných variant není shoda. Co se týče míry napadení šedou hnilobou mohou výsledky potvrdit, postřikové varianty s použitím rostlinných extraktů jsou daleko více odolné vůči šedé hnilobě jako přípravky používané v bio nebo integrované ochraně.

## 11 DOPORUČENÍ POSTUPŮ PRO ČESKOU REPUBLIKU

Pokus nám dokázal, že možnost využití přípravků na bázi rostlinných extraktů jako účinných alternativ chemických prostředků je reálná. Výsledná kvalita hroznů i výživa listové plochy dokázala, že v některých směrech předčila varianta s použitím rostlinných extraktů tu doporučenou pro ekologické zemědělství.

Velmi dobře se osvědčil přípravek ERYVITI, který sloužil jako ochrana proti padlí révy. U tohoto přípravku byla funkčnost ochrany téměř stoprocentní. Z tohoto důvodu bych doporučil použití tohoto přípravku samostatně po celou vegetační dobu révy vinné. V případě abnormálního tlaku a zvýšenému riziku napadení bych doporučil použít jako doplněk i přípravek na bázi síry, např. Kumulus WG, s tím, že bych použil minimální dávku tohoto přípravku. Tímto smícháním bych docílil odolnější ochrany v době velkého infekčního tlaku. Při použití samotného přípravku ERYVITI je nutnost dbát na pravidelnou preventivní ochranu. Aplikaci bych prováděl jednou za 7 dní.

Velmi dobře se také osvědčil také přípravek BOTRYVITI, který prokázal lepší účinnost vůči šedé hnilobě než doporučené ekologické přípravky. Z toho důvodu bych doporučil také použití tohoto přípravku samostatně jako dobrý ekvivalent ekologickým přípravkům. S aplikací bych začal v době dozrávání hroznů a to okolo 25.7., dále bych prováděl ochranu v intervalu 10-12 dní podle potřeby a síle tlaku patogenu. Počet postřiků bych volil podle potřeby od 3 až po 4, avšak pokud by bylo riziko napadení vysoké, je možné použití díky nulové ochranné lhůtě prakticky do sběru.

Přípravek PLASMOVITI, který byl testován jako ochrana vůči plísni révy prokázal také zajímavou účinnost. Avšak v důsledku toho, že ročník 2016 byl poměrně problematický co se týče napadení plísní révy, nebyla jeho účinnost dostačující. Především listová plocha nebyla dostatečně ochráněna a ve srovnání s ekologickou variantou byla více napadena. Z tohoto důvodu bych pro ročníky s vysokým rizikem napadení patogenem využil kombinaci přípravků na bázi mědi, jako například Flowbrix. Velmi dobrým a ekologicky přijatelnějším se

jevil taktéž přípravek Alginure. U rostlin podporoval tvorbu kyseliny saliciové a PR proteinů což mělo za následek zvýšení obranyschopnosti révy. Doporučil bych proto přípravek Alginure přidávat k postřiku přípravku PLASMOVITI vždy ob jednu postřikovou aplikaci. Toto mísení by mělo vést k podpoře tvorby obranných látek révy a její následné zvýšení odolnosti.



## 12 ZÁVĚR

Pohled na vinohradnictví a vinařství se v posledních letech rapidně mění. S měnícím se trendem nahlížejším spíše ekologickým směrem se klade větší důraz na spjatost s přírodou. Tomuto trendu také pomáhá podpora státu ve formě dotací pro ekologicky hospodařící zemědělce. V České republice je poměrně značný každoroční nárůst zemědělců hospodařících v tomto režimu. Důležitým faktorem je také rozumný ekologicky smýšlející spotřebitel, který svým nákupem podporuje tento směr. Z těchto důvodů vidím využití rostlinných extraktů jako jednu z nejlepších možných cest k ochraně rostlin. Tyto postupy byly využívány již dávno v naší historii, a tudíž nevidím důvod proč se k právě této šetrné ochraně vrátit. Jak prokázal provedený pokus přípravky si vedly velmi dobře a prokázaly tak možnost samostatného použití. Já osobně tento fakt vidím pozitivně, pokud se bude člověk starat o půdu s citem a ohleduplností, bude se žít dobře nejenom jemu, ale i všem živým organismům na naší zemi.

## 13 SHRUTÍ

Práce se zabývá možností použití rostlinných extraktů jako alternativní možnosti ochrany proti houbovým chorobám révy vinné. Vliv aplikace vodních výluhů rostlin na zdravotní stav révy vinné a na její kvalitativní a kvantitativní parametry.

Literární část diplomové práce obsahuje popis nejvýznamnějších houbových chorob révy vinné. Dále jsou zde popsány možnosti výroby a využití rostlinných výluhů a extraktů. Rostliny vhodné k výrobě výluhů a extraktů. Je zde obsažen popis obranných reakcí rostlin při napadení patogenem.

Experimentální část se věnuje vlivu rostlinných extraktů na zdravotní stav révy vinné. Dále pak statisticky porovnává sledované parametry mezi všemi testovanými variantami.

### **13.1 Klíčová slova**

Réva vinná, Rulandské bílé, houbové choroby, rostlinné extrakty, elicitory, ochrana.

## **14 SUMMARY**

This Master's thesis contains possibility in using plant extracts as alternative options for protecting grapevine against fungal diseases. Also Impact using of water plant extracts to grapevine's state of health and their quantity and qualitative parameters.

Theoretic part of this master's thesis describe the most significant fungal diseases of grapevines. In following article are described manufacturing possibilities and usefulness of plant extracts. Plants convenient to produce extracts. The last paragraph in theoretical part contains characterization of defending reactions of grapevines, attacked by pathogens.

Beginning of experimental part deals with influence of plant extracts to grapevine's state of health. There is also comparison followed parameters between all tested variants.

### ***14.1 Key words***

Vitis vinifera, Pinot blanc, fungal diseases, plants extracts, elicitors, protection,

## 15 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 Kopřiva dvoudomá <i>Urtica dioica</i> L.(SPEKTRUMZDRAVI,2017)..	13
Obr.2 Přeslička rolní <i>Equisetum arvense</i> (LECIVAPRIRODA, 2017) ....	14
Obr. 3 Šalvěj lékařská <i>Salvia officinalis</i> (IRECEPTAR, 2017) .....	15
Obr. 5 Bříza bělokorá <i>Betula pendula</i> (CESKATELEVIZE, 2017) .....	17
Obr.6 Padlí na bobulích ve fázi hráškovatění (EKOVÍN, 2011) .....	19
Obr. 8 Napadené listy Plísní réвовou (EKOVÍN, 2011) .....	21
Obr. 10 Zničený hrozen a letorost po napadení šedou hnilobou (EKOVÍN, 2011).....	23
Obr. 11 Počátek napadení na hroznech (EKOVÍN, 2011) .....	24
Obr. 12 Chemické vzorce resveratrolu, $\delta$ -viniferin a $\epsilon$ -viniferin.....	26
Obr. 14 Hrozen Rulandského bílého varianta – EKO .....	42
Obr. 15 Listy Rulandského bílého varianta – EKO .....	43
Obr. 16 Oblast vrchních letorostů Rulandského bílého varianta – EKO.	44
Obr. 17 Hrozny Rulandského bílého pokusné varianty – EXTRAKTY ...	44
Obr. 19 Oblast vrchních letorostů Rulandského bílého varianta – EXTRAKTY.....	46

## 16 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Hustota sporangií, tvorba kalózy a obsah $\delta$ -viniferin a $\epsilon$ -viniferin u pěti různých skupin rezistence k plísni révy .....	27
Tab. 2 Přípravky a jejich účinnost na daní patogen při doporučeném dávkování. (PAVLOUSEK, 2016).....	32
Tab. 3 Aplikační sled ekologického režimu ochrany s využitím rostlinných extraktů (EXTRAKTY) .....	35
Tab. 4 Aplikační sled běžně využívaných postřiků režimu ekologické ochrany (EKO) .....	36
Tab.5 Hodnocení koncentrace živin v listových čepelích v termínech kvetení a zaměkání .....	38
Tab. 6 Obsah makroprvků v listových čepelích .....	38
Tab. 7 Obsah mikroprvků listových čepelích. ....	39
Tab. 9 pH a obsah titrovatelných kyselin. ....	40
Tab.10 Parametry kyselin. ....	40
Tab.11 Hodnocení napadení plísni révy. ....	41
Tab. 12 Hodnocení napadení padlím révy.....	41

## 17 ZDROJE

AMBROŽOVÁ, Zdeňka. 2013: *Zhodnocení systému ekologické produkce ve vinohradnickém provozu.*

BALÍK, Josef. *Vinařství: návody do laboratorních cvičení.* 2. vyd. / . Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-7157-809-6.

BALÍK, Josef. *Vinařství: návody do laboratorních cvičení.* Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. ISBN 80-7157-317-5.

Bavaresco, L., Mattivi, F., De Rosso, M., Flamini, R., 2012: Effects of elicitors, viticultural factors, and enological practices on resveratrol and stilbenes in grapevine and wine. *Mini reviews in medicinal chemistry*, 12 (13), 1366-1381.

Bely, M., et al. (2003). "Influence of assimilable nitrogen on volatile acidity production by *Saccharomyces cerevisiae* during high sugar fermentation." *Journal of Bioscience and Bioengineering* **96**(6): 507-512.

BIOCONT (2017). " <http://www.biocont.cz> „[online].

Calonnec, A., Cartolaro, P., Deliere, L., Chadoeuf, J., 2006: Powdery mildew on grapevine: the date of primary contamination affects disease development on leaves and damage on grape. *IOBC WPRS BULLETIN*, 29 (11), 67.

Ceskatelevize (2017). <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10744345634-kouzelné-bylinky/7669-bylinky/22677-briza-belokora/> [online].

Delanois, B., Farace, G., Jeandet, P., Clémant, C., Baillieul, F., Dorey, S., Cordelier, S., 2014: Elicitors as alternative strategy to pesticides in grapevine? Current knowledge on their mode of action from controlled conditions to vineyard. *Environmental Science and Pollution Research*, 21 (7), 4837-4846.

EAGRI (2017). " <http://www.eagri.cz> „[online].

E-AGRO (2017). " <http://www.e-agro.cz/flowbrix-20-l/d-70714/> „[online].

EKOVÍN (2011). "Regulace chorob." Svaz integrované a ekologické produkce hroznů a vína: EKOVÍN [online].

E-zahradnik (2017). <http://www.e-zahradnik.cz/clanky.php?id=118> [online].

Gindro, K., Spring, J. L., Pezet, R., Richter, H., Viret, O., 2006: Histological and biochemical criteria for objective and early selection of grapevine cultivars resistant to *Plasmopara viticola*. *Vitis*, 45, 191-196.

Gomés, E., Cutos-Thévenot, P., 2009: Molecular aspects of grapevine-pathogenic fungi interactions. In *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology* (pp. 407-428). Springer Netherlands.

HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. *Květena České republiky*. 1. 2. vydání (reprint 1. vydání z roku 1988). Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0643-5.

HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. *Květena České republiky*. 2. 2. vyd. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1089-0.

HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. *Květena České republiky*. 3. 2. vyd. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1090-4.

HLUCHÝ, M. (2011). ZEMĚDĚLEC 23.

Ireceptar (2017). <http://www.ireceptar.cz/zahrada/okrasna-zahrada/kvetou-voni-zdobi-i-listem-netrpi-chorobami-salvej-lekarska-zariva-zahradni-lesni/> [online].

Klarzynski, O., Fritig, B., 2001: Simulatio of plant natural defenses. *C R Acad Sci III* 324, 953-963.

KYBAL, Jan; KAPLICKÁ, Jiřina. *Naše a cizí koření*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1988. Kapitola Mateřídouška dymián čili tymián, s. 206

Lecivapriroda (2017). <http://www.lecivapriroda.cz/receptar/preslicka-rolni/> [online].

LIMA, CF.; CARVALHO, F.; FERNANDES, E., et al. Evaluation of toxic/protective effects of the essential oil of *Salvia officinalis* on freshly isolated rat hepatocytes.. *Toxicol In Vitro*. Aug 2004, roč. 18, čís. 4, s. 457-65.

Monterio, S., Barekat, M., Picarra-Pereira, M. A., Teixeira, A. R., Ferreira, R. B., 2003: Osmotion and thaumatin from grape: a putative general defense mechanism against pathogenic fungi. *Phytopathology*, 93 (12), 1505-1512.

PAVELA, Roman. *Botanické pesticidy*. České Budějovice: Kurent, 2011. ISBN 978-80-87111-26-0.

PAVELA, Roman. *Rostlinné insekticidy: hubíme hmyz bez chemie*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1019-6.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Bio odrůdy révy vinné*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4330-1.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Encyklopedie révy vinné*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1704-0.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3314-2.

Pezet, R., Gindro, K., Viret, O., Spring, J.L., 2004: Glycosylation and oxidative dimerization of resveratrol are respectively associated to sensitivity and resistance of grapevine cultivars to downy mildew. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 65 (6), 297-303.

Pietta, P., et al. (1991). "IDENTIFICATION OF FLAVONOIDS FROM GINKGO-BILOBA L, ANTHEMIS-NOBILIS L AND EQUISETUM-ARVENSE L BY HIGH-PERFORMANCE LIQUID-CHROMATOGRAPHY WITH DIODE-ARRAY UV DETECTION." *Journal of Chromatography* **553**(1-2): 223-231.

RADKOVSKÝ, Filip. 2016: *Vliv aplikace rostlinných extraktů na zdravotní stav PIWI odrůd*.



Ruiz-Garcia, Y., et al. (2012). "Improving Grape Phenolic Content and Wine Chromatic Characteristics through the Use of Two Different Elicitors: Methyl Jasmonate versus Benzothiadiazole." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **60**(5): 1283-1290.

Silvia Dagostin, Tiziano Formolo, Oscar Giovannini, and Ilaria Pertot, IASMA Research and Innovation Centre Fondazione Edmund Mach, via Mach 1, 38010 S. Michele all'Adige TN, Italy; and Annegret Schmitt, Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Biological Control, Heinrichstraße 243, 64287

Spektrumzdraví (2017). <http://www.spektrumzdravi.cz/kopriva-dvoudoma-urtica-dioica> [online].

Spielberg (2017). "Popis viniční tratě." [online].

VODA, Patrik. 2014: *Hodnocení účinnosti rostlinných extraktů v ochraně proti houbovým patogenům.*

Yoon, M.Y., Cha, B., Kim, J.C., 2013: Recent trends in studies on botanical fungicides in agriculture. *The plant pathology journal*, 29 (1), 1.